

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2004 年 4 月 29 日 (29.04.2004)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2004/036056 A1

- (51) 国際特許分類: F15B 11/00
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2003/013324
- (22) 国際出願日: 2003 年 10 月 17 日 (17.10.2003)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2002-304693
2002 年 10 月 18 日 (18.10.2002) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社
田村電機製作所 (TAMURA ELECTRIC WORKS,
LTD.) [JP/JP]; 〒153-8923 東京都目黒区下目黒二丁

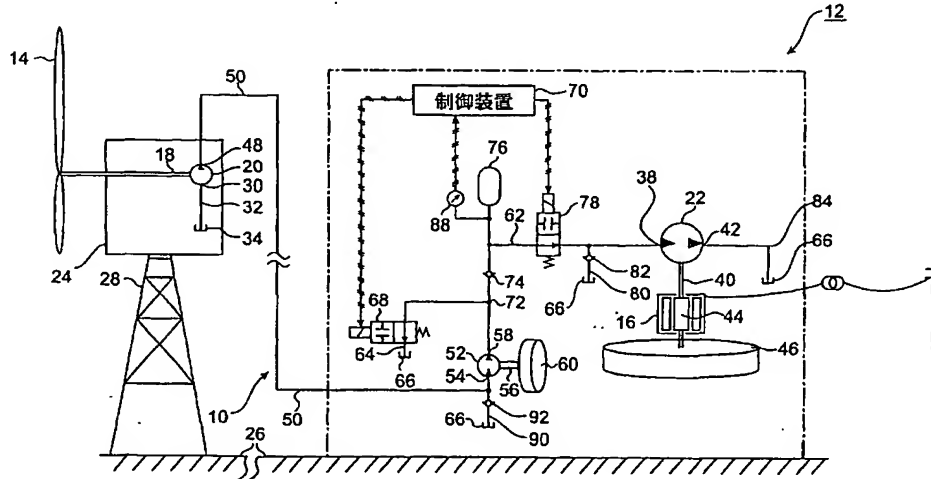
目 2 番 3 号 Tokyo (JP). 株式会社雪ヶ谷制御研究所
(YUKIGAYA INSTITUTE CO., LTD.) [JP/JP]; 〒222-
0033 神奈川県横浜市港北区新横浜二丁目 1 2 番
1 2 号 新横浜 I K ビル 2 0 3 号 Kanagawa (JP).

- (72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 鈴木 茂
(SUZUKI, Shigeru) [JP/JP]; 〒153-8923 東京都目黒区
下目黒二丁目 2 番 3 号 株式会社田村電機製作所
内 Tokyo (JP). 島田 悟 (SHIMADA, Satoru) [JP/JP];
〒153-8923 東京都目黒区下目黒二丁目 2 番 3 号
株式会社田村電機製作所内 Tokyo (JP). 山野 孝寛
(YAMANO, Takahiro) [JP/JP]; 〒153-8923 東京都目黒区
下目黒二丁目 2 番 3 号 株式会社田村電機製作所内
Tokyo (JP). 関 純子 (SEKI, Sumiko) [JP/JP]; 〒222-0033
神奈川県横浜市港北区新横浜二丁目 12 番 12 号 新

/続葉有/

(54) Title: HYDRAULIC APPARATUS

(54) 発明の名称: 油圧装置



70...CONTROL DEVICE

(57) Abstract: A hydraulic apparatus (10), characterized by comprising a hydraulic pump driven by a drive source (14), a hydraulic pump/motor (52) driven by the hydraulic oil discharged from the hydraulic pump and flowing through an oil passage (50), an inertia body (60) connected to the rotating shaft of the hydraulic pump/motor, an oil passage (62) connected between the outflow port of the hydraulic pump/motor and a load (22), an unload oil passage (64) branched from the oil passage (62), and an open/close valve (68) installed in the unload oil passage, wherein when the open/close valve is opened and closed, a high pressure is generated in the oil passage (62) by utilizing the kinetic energy of the inertia body and, since the inertia body is driven by a hydraulic power, the drive source is separated from the inertia body to increase the degree of freedom of the layout of the apparatus.

(57) 要約: 本発明の油圧装置 10 は、駆動源 14 により駆動される油圧ポンプと、油圧ポンプから吐出され油路 50 を流れる作動油により駆動される油圧ポンプモータ 52 と、油圧ポンプモータの回転軸に接続された慣性体 60 と、油圧ポンプモータの流出ポートと負荷 22 間に接続された油路 62 と、この油路 62 から分岐するアン

/続葉有/

WO 2004/036056 A1



横浜 I K ビル 203 号 株式会社雪ヶ谷制御研究所内
Kanagawa (JP). 伊東 孝彦 (ITO H, Takahiko) [JP/JP]; 〒
222-0033 神奈川県 横浜市港北区 新横浜二丁目 12 番
12 号 新横浜 I K ビル 203 号 株式会社雪ヶ谷制御研
究所内 Kanagawa (JP).

(74) 代理人: 長谷川 芳樹, 外 (HASEGAWA, Yoshiki et al.);
〒104-0061 東京都 中央区 銀座一丁目 10 番 6 号 銀座
ファーストビル 創英国際特許法律事務所 Tokyo (JP).

(81) 指定国 (国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB,
BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK,
DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR,
HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS,
LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI,
NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG,

SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ,
VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (広域): ARIPO 特許 (GH, GM, KE, LS, MW, MZ,
SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア特許 (AM,
AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許
(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB,
GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR),
OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW,
ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2 文字コード及び他の略語については、定期発行される
各 PCT ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語
のガイダンスノート」を参照。

ロード油路 6 4 と、アンロード油路に介設された開閉弁 6 8 とを備えることを特徴とする。この構成においては、
開閉弁を開閉した場合、慣性体の運動エネルギーを利用して油路 6 2 内に高い圧力が発生させられる。慣性体を油動
力で駆動させることで、駆動源と慣性体とを分離させ、装置レイアウトの自由度が増す効果もある。

明細書

油圧装置

技術分野

【0001】 本発明は、油圧源により発生される油動力よりも大きな油動力を
5 取り出すことのできる油圧装置に関する。

背景技術

【0002】 上記型式の油圧装置としては、例えば特開平6-287952号
公報や特開2003-130006号公報に開示されているものがある。

【0003】 特開平6-287952号公報に開示されている油圧装置は、圧
10 入式杭打機に係るものであり、油圧源である油圧ポンプと負荷である油圧シリン
ダとの間の油路からアンロード油路を分岐させ、そのアンロード油路中に開閉弁
を介設させたことを特徴としている。特開平6-287952号公報によると、
かかる構成においては、開閉弁を瞬時に開閉することで、油圧ポンプから油圧シ
15 リンダに流れる作動油に油撃を加え、作動油の圧力を油圧ポンプの吐出圧よりも
高くすることができる、とある。しかしながら、油撃を利用した油圧装置は、損
失が多く、増圧する値にも限界があり、実用的なものではない。

【0004】 これに対し、特開2003-130006号公報に開示されてい
る油圧装置は、油撃を利用したものではなく、慣性体へのエネルギー蓄積を利用し
た構成となっている。図1に概略的に示すように、特開2003-130006
20 号公報に記載の油圧装置1は、フライホイールのような慣性体2を有する駆動源
3により駆動される油圧ポンプ4と、この油圧ポンプ4から吐出される作動油が
油路5aを介して供給される負荷、例えば油圧モータ6とを備えている。油路5
aにはアキュムレータ7が接続されており、アキュムレータ7と油圧ポンプ4と
の間の油路5aには逆止弁8が介設されている。更に、逆止弁8と油圧ポンプ4
25 との間の油路5aからはアンロード油路5bが分岐し、そこには開閉弁9が介設
されている。

【0005】 このような油圧装置1において、開閉弁9を開状態として、駆動源3により油圧ポンプ4を駆動し、作動油を油路5aからアンロード油路5bを経て流通させているとき、油圧ポンプ4の吐出ポートは無負荷状態であるため、駆動源3から出力されるエネルギーは、油圧回路系、機械系等が持つ損失を除いて慣性体2の運動エネルギー($\frac{1}{2} \cdot I \cdot \omega^2$)として蓄積される。ここで、Iは慣性体2が持つ慣性モーメントであり、 ω は慣性体2の角速度である。この時、開閉弁9を閉じると、油圧ポンプ4から吐出された作動油は、逆止弁8を介して負荷6へ供給されるが、逆止弁8以降の負荷圧力の大きさが、駆動源3が出力できる駆動トルク(Q_m)で駆動された油圧ポンプ4で吐出できる圧力より大きい場合であっても、予めエネルギーが蓄積された慣性体2の運動エネルギーから出力されるトルクが駆動源3の駆動トルク(Q_m)に加わったトルク、すなわち油圧ポンプ4を駆動するトルク(Q_p)により、より大きな圧力で負荷6に作動油を供給することが可能となる。

【0006】 上述したように、特開2003-130006号公報に開示された油圧装置1は、より高い圧力の作動油を負荷6に供給することができるという優れた効果を奏するものの、用途ないしは適用範囲が制限されているという問題がある。

【0007】 例えば、装置レイアウト上の関係で、駆動源3と開閉弁9との間の距離が非常に長くなることがあり、またその間が可動である構成の場合等、駆動源3と開閉弁9との間の油路5a、5bを鋼管等の剛性の高い配管で構成することができず、ゴムホース等で代替することがある。このような場合には、ゴムホース等が膨張・収縮し、効率が低下することがあるため、油圧装置1は採用し難いものとなる。或いはまた、負荷6が複数あり、個々に制御したい場合等は、油圧装置1を複数用意する必要がある、構成要素の共用化による部品点数の削減を図ることは困難である。

【0008】 そこで、本発明の目的は、種々様々な用途、分野で広く用いるこ

とのできる、慣性体へのエネルギー蓄積を利用した油圧装置を提供することにある。
発明の開示

【0009】 上記目的を達成するために、本発明者らは鋭意検討した結果、特
開2003-130006号公報に記載の油圧装置では、駆動源、慣性体及び油
5 圧ポンプを一体不可分のものとして扱っており、慣性体へのエネルギー蓄積が駆動
源からの機械動力により行われていることに着目した。そして、駆動源を慣性体
から分離することを創案した。すなわち、本発明は、所定の負荷に作動油を供給
するための油圧装置であって、所定の油動力を出力できる油圧源と、この油圧源
10 に一端が接続された第1の油路と、流入ポートに第1の油路の他端が接続される
油圧ポンプモータと、油圧ポンプモータの回転軸に接続された慣性体と、油圧ポ
ンプモータの流出ポートに一端が接続された第2の油路と、第2の油路から分岐
するアンロード油路と、アンロード油路に介設された開閉弁と、第2の油路の他
端に接続された、アンロード油路への作動油の逆流を防止するための弁とを備え
ることを特徴としている。

15 【0010】 この構成においては、油圧源から出力される油動力で油圧ポンプ
モータを駆動する。これによって、油圧ポンプモータの回転軸の回転と共に、油
圧ポンプモータの持つ慣性体（フライホイールのような外付けの慣性体の他、油
圧ポンプモータの回転体自体のような内在的な慣性体も含む）も回転し運動エネ
ルギとして蓄積される。

20 【0011】 そして、開閉弁を閉じた場合、逆止弁の下流側の負荷圧力が、油
圧源の吐出圧より高い場合であっても、慣性体の持つエネルギーが、その角速度が
遅くなることで放出されることによって、油圧ポンプモータは逆止弁の下流側の
負荷圧力より高い圧力を出力することができる。

25 【0012】 なお、開閉弁の開閉については、マイクロコンピュータ等から構
成される制御する制御装置を用いて行うことが有効である。

【0013】 また、油圧源としては、駆動源により駆動される油圧ポンプとす

ることが典型的なものと考えられる。この場合、駆動源と開閉弁との間の距離を長くせざるを得ない場合でも、油圧ポンプモータ、開閉弁及び逆止弁は互いに近傍位置に配置することができる。従って、第2の油路は、第1の油路に比較して大幅に短くすることができる。この効果については、以下で詳細に述べる。

5 【0014】 更に、油圧源からの油動力によって油圧ポンプモータを駆動し、慣性体にエネルギーを蓄積するので、負荷が複数設けられており、各負荷に対して、油圧ポンプモータ、慣性体、第2の油路、アンロード油路、開閉弁、逆流を防止するための弁、及び、第3の油路が設けられている場合でも、油圧源を1つのみとして共用することができる。すなわち、油圧源からの作動油は、第1の油路を
10 分岐した分岐管を介して各油圧ポンプモータに分配することができ、負荷を個々独立に制御することができる。

 【0015】 更にまた、本発明の油圧装置は、第3の油路に接続されたアキュムレータを備えることが好ましい。発生した高圧をアキュムレータにて蓄積し、利用することが可能となるからである。

15 【0016】 本発明の上記目的及びその他の特徴や利点は、添付図面を参照して以下の詳細な説明を読むことで、当業者にとり明らかとなろう。

図面の簡単な説明

 【0017】 図1は、従来の油圧装置の構成を示す油圧回路図である。

20 【0018】 図2は、本発明による油圧装置が適用された風力発電設備を概略的に示す油圧回路図である。

 【0019】 図3は、本発明による油圧装置を圧入試験機杭打機に適用した場合を示す油圧回路図である。

 【0020】 図4は、負荷が複数ある場合の本発明による油圧装置を示す油圧回路図である。

25 【0021】 図5は、負荷が複数ある場合の本発明による油圧装置の別の実施形態を示す油圧回路図である。

発明を実施するための最良の形態

【００２２】 以下、図面を参照して本発明の好適な実施形態について詳細に説明する。なお、全図を通して、同一又は相当部分には同一符号を付し、重複した説明は省略する。

5 【００２３】 図２は、本発明による油圧装置１０が適用された風力発電設備１２を示す概略説明図である。図示の風力発電設備１２は、プロペラ型の風車（駆動源）１４を用いており、風車１４が風を受けて回転した場合に発生する機械動力を一旦、油動力に変換した後、この油動力を再度、機械動力に変換して発電機１６の回転軸を回転させようとするものである。そのため、図示の風力発電設備
10 １２における油圧装置１０は、風車１４に回転軸１８が接続され、機械動力を油動力に変換する油圧ポンプ２０と、油動力を機械動力に変換する油圧ポンプモータ（負荷）２２とを備えている。

15 【００２４】 油圧ポンプ２０は定容量形の一方向回転式であり、風車１４と協働して油動力を発生させる油圧源を構成している。油圧ポンプ２０の回転軸１８はナセル２４に設けられた軸受（図示しない）にて回転可能に支持されており、油圧ポンプ２０はこのナセル２４内に配置されている。なお、ナセル２４とは、大地等の基礎２６に立てられた支柱２８の上部に回転可能に支持された箱体をいう。また、油圧ポンプ２０の吸入ポート３０は油路３２を介して、ナセル２４内に配置されたオイルタンク３４に連通している。

20 【００２５】 油圧ポンプモータ２２は定容量形一方向回転式であり、流入ポート３８から作動油を送り込むことで回転軸４０が回転し、また回転軸４０を回転させることで流入ポート３８から作動油を吸入し、流出ポート４２から作動油を吐出することができるようになっている。油圧ポンプモータ２２の回転軸４０は発電機１６のロータ４４に接続されている。

25 【００２６】 発電機１６のロータ４４は更にフライホイール４６に同軸に接続されている。フライホイール４６は、はずみ車とも称される所定の慣性を持つ慣

性体であり、油圧ポンプモータ 22 への入力切断された場合でも慣性により回転を続ける。また、油圧ポンプモータ 22、発電機 16 のロータ 44、及びフライホイール 46 は機械的に剛性の高い状態で接続されるが、クラッチ等でそれぞれを切り離せる機構があってもなんら問題ない。

5 【0027】 油圧ポンプ 20 の吐出ポート 48 と油圧ポンプモータ 52 の流入ポート 54 の間は油路（第 1 の油路）50 が接続されている。油圧ポンプモータ 52 も、前述した油圧ポンプモータ 22 と同様に定容量形一方向回転式であり、流入ポート 54 から作動油を送り込むことで回転軸 56 が回転し、また回転軸 56 を回転させることで流入ポート 54 から作動油を吸入し、流出ポート 58 から
10 作動油を吐出することができる。この油圧ポンプモータ 52 の回転軸 56 には、慣性体としてフライホイール 60 が接続されている。

15 【0028】 油圧ポンプモータ 52 の流出ポート 58 と油圧ポンプモータ 22 の流入ポート 38 とは油路 62 により連通されている。油路 62 の途中からはアンロード油路 64 が分岐し、オイルタンク 66 へ接続されている。このアンロード油路 64 には開閉弁 68 が介設されている。開閉弁 68 は、制御装置 70 からの制御信号により開閉制御される。

20 【0029】 また、油路 62 には、アンロード油路 64 の分岐点 72 から下流側に順に、逆止弁 74、アキュムレータ 76、開閉弁 78 が設けられている。逆止弁 74 は、アキュムレータ 76 側からアンロード油路 64 を経てオイルタンク 66 への作動油の流れを阻止するものである。アキュムレータ 76 は、油圧ポンプモータ 52 側から圧送されてくる作動油を受けてエネルギー蓄積をすることができる。開閉弁 78 は前記の制御装置 70 によって開閉制御されるようになっている。

25 【0030】 開閉弁 78 と油圧ポンプモータ 22 との間の油路 62 からは、オイルタンク 66 へ接続される油路 80 が分岐している。この油路 80 には逆止弁 82 が介設されており、油路 82 からオイルタンク 66 への作動油の流れを阻止

する一方、開閉弁 7 8 が閉状態にある場合に、油圧ポンプモータ 2 2 の流入ポート 3 8 がオイルタンク 6 6 から作動油を吸込むことを可能とする。

【0031】 油圧ポンプモータ 2 2 の流出ポート 4 2 には、オイルタンク 6 6 への油路 8 4 が接続されている。

5 【0032】 ここで、プロペラ型の風車 1 4 を支持するナセル 2 4 は、風向きによって支柱 2 8 の上部で水平方向に回転するため、可能な限り軽量であることが望ましく、またメンテナンス性等を考慮すると、主要部品に限っては油圧ポンプ 2 0 のみをナセル 2 4 内に配設することが好ましく、必然的に油圧ポンプモータ 2 2、開閉弁 6 8、逆止弁 7 4 や、発電機 1 6 等は基礎 2 6 上に配設されることとなる。このため、油圧源である風車 1 4 ならびにナセル 2 4 内の油圧ポンプ 2 0 と開閉弁 6 8 との間の油路 5 0 は、少なくとも支柱 2 8 の高さ以上の長さが必要となる。また、油圧ポンプモータ 5 2、開閉弁 6 8 及び逆止弁 7 4 等、並びにこれらを接続する油路を、基礎 2 6 上の適宜な位置に集約的に配置するにより、油路 6 2 の分岐点 7 2 部及びアンロード油路 6 4 は油路 5 0 と比較して短いもの
10
15 とすることができる。

 【0033】 上述したような風力発電設備 1 2 において、無風状態で風車 1 4 が回転していない状態から発電を開始する場合、まず風力発電設備 1 2 の発電開始スイッチ（図示しない）をオンとすると、制御装置 7 0 は制御信号を発し、開閉弁 7 8 を閉じ、開閉弁 6 8 を開状態とする。なお、発電開始の際、オイルタンク 3 4、6 6、全ての油路には作動油が十分に入っているものとし、また運転中にオイルタンク 3 4 が空になることがないように、作動油供給手段（図示しない）により適宜行われることとする。
20

 【0034】 風が吹き、風車 1 4 が回転して油圧ポンプ 2 0 の回転軸 1 8 が回り始めると、作動油はオイルタンク 3 4 から油圧ポンプ 2 0 へ吸入され、吐出される。そして、作動油は油路 5 0 を通り、油圧ポンプモータ 5 2 の流入ポート 5 4 に流入して油圧ポンプモータ 5 2 の回転軸 5 6 を回転駆動させる。この際、作
25

動油は、油圧ポンプモータ 5 2 の流出ポート 5 8 から流出し、油路 6 2 からアンロード油路 6 4 を通ってオイルタンク 6 6 に流れるが、アンロード油路 6 4 中の開閉弁 6 8 は開状態にあるので、油圧ポンプ 2 0 及び油圧ポンプモータ 5 2 に作用する負荷は発電時と比較して小さく、その分風車 1 4 は容易に加速していき、
5 また、油圧ポンプモータ 5 2 の回転軸 5 6 に接続されたフライホイール 6 0 の回転も風車 1 4 の加速に伴って加速され、エネルギーが蓄積されていく。

【0035】 この後、制御装置 7 0 は、開閉弁 6 8 に制御信号を発し、これを閉状態に切り換えると、油圧ポンプモータ 5 2 から吐出された作動油はアキュムレータ 7 6 に流れ、蓄積される。この際、油圧ポンプモータ 5 2 は、流入ポート
10 5 4 へ入力される油動力とフライホイール 6 0 に蓄えられた運動エネルギーによって発生するトルクが加えられ、油圧ポンプモータ 5 2 の吐出ポート 5 8 から逆止弁 7 4 までの間の油路 6 2 と、分岐点 7 2 から開閉弁 6 8 までのアンロード油路 6 4 には、逆止弁 7 4 の下流側の負荷圧力に応じて、駆動源で出力されるトルクで駆動された油圧ポンプ 2 0 の吐出圧を越えた高い圧力が発生する。言い換えると、逆止弁 7 4 の下流側の負荷圧力が、油圧ポンプ 2 0 の吐出圧より高い場合には、本来であれば油圧ポンプ 2 0 を駆動する風車（駆動源） 1 4 は、その回転を維持することができなくなるが、油圧ポンプモータ 5 2 に接続された慣性体 6 0 の運動エネルギーから発生するトルクが不足分を補うことで、油圧ポンプモータ 5
15 2 からは、その高い負荷圧力に作動油を送り込む分の吐出圧力が発生する。そして、開閉弁 6 8 の開閉を適当なタイミングで繰り返す（スイッチングする）ことで、高圧力の作動油が次々とアキュムレータ 7 6 に送られ、開閉弁 7 8 が閉じられていることも相俟って、アキュムレータ 7 6 の圧力が上昇していく。

【0036】 ここで、風車 1 4 が一定の速度で回転している場合、風車 1 4 が出力するトルクを Q_m とする。そして、この駆動トルク (Q_m) で駆動された油圧
20 ポンプ 2 0 からの油動力により油圧ポンプモータ 5 2 が駆動されるが、油圧ポンプモータ 5 2 により発生される駆動トルクを Q_p とすると、開閉弁 6 8 が開状態

にあり且つ油圧回路系及び機械系等の損失を無視すると、 $Q_p = Q_m$ となることは容易に理解されよう。一方、油圧ポンプモータ 52 から出力されるエネルギーは、フライホイール 60 の運動エネルギー ($1/2 \cdot I \cdot \omega^2$) として蓄積される。そして、開閉弁 68 が閉状態に切り換えられた時、油圧ポンプモータ 52 は負荷を受けて、油圧ポンプ 20 からの油量が減じられ、油圧ポンプモータ 52 の回転軸 56 の回転速度が減じられることとなるが、フライホイール 60 の慣性トルク $I \cdot d\omega/dt$ が加算されることとなり、 $Q_p = Q_m - I \cdot d\omega/dt$ の関係が成立し、油圧ポンプモータ 52 の吐出圧は負荷圧力に応じて上昇する。この関係は、油圧ポンプ、慣性体及び駆動源が一体化されている従来構成 (図 1 参照) と同等である。

【0037】 ところで、前述したように、油路 62 の分岐点 72 部及びアンロード油路 64 は短く、且つ、鋼管等の剛性の高い配管で構成することも可能なため、開閉弁 68 の開閉のスイッチング制御により高圧、低圧が繰り返されるような圧力が発生しても、管路膨張・収縮による損失及び管路の摩擦損失は油路 62 の分岐点 72 部及びアンロード油路 64 が短い分低減される。従って、所望の高圧でアキュムレータ 76 にエネルギー蓄積が行われる。その一方で、油路 50 には、油圧ポンプ 20 の吐出圧力しか作用しない。

【0038】 この吐出圧力は風車 14 が受ける風の風速が最大の時に風力エネルギーが大きいという観点から最高値となると想定できるが、その最高値でも、油路 62 等で発生させることができる圧力に比して、低いものであり、低い圧力しか発生させない制御を行うこともできる。また、風車 14 の慣性モーメントの大きさから、吐出圧力の変動速度は、開閉弁 68 や開閉弁 78 の開閉をスイッチング制御することで発生する圧力が高低する変動速度より遅い。また、開閉弁 68 をスイッチングすることで発生する油圧ポンプモータ 52 から出力される吐出圧力の脈動は、油圧ポンプモータ 52 の上流、すなわち油路 50 には影響されない。従って、油路 50 が分岐点 72 部の油路と比較して長く、またはゴムホース

等から構成されていても、管路膨張・収縮は小さく、膨張・収縮を繰り返すことによる効率低下は極く僅かである。

【0039】 アキュムレータ 76 の圧力が所定値に達したならば、開閉弁 78 を開放することで、作動油は油路 62 を通って油圧ポンプモータ 22 に流れる。

5 作動油が油圧ポンプモータ 22 に供給されると、油圧ポンプモータ 22 の回転軸 40 が回転し、発電機 16 のロータ 44 が回転する。たとえ油圧ポンプモータ 22 を駆動するために必要な圧力（負荷圧力）が油圧ポンプ 20 の吐出圧力よりも高いものであっても、前述したように油圧ポンプモータ 52 からはフライホイール 60 の運動エネルギーを利用して高い圧力を発生させることができるので、フライホイール 60 の運動エネルギーを予め負荷圧力に応じて定めておくことで、油圧ポンプモータ 22 を駆動することも可能となる。このようにして油圧ポンプモータ 22 が駆動され、発電機 16 が駆動されると、発電が開始される。

10 【0040】 以上述べたように、レイアウトの関係上、油圧ポンプ 20 を駆動するための風車 14、すなわち駆動源と、開閉弁 68 との間の距離が長い場合や、そこにゴムホース等からなる油路を用いる必要があっても、慣性を持った油圧ポンプモータ 52 を開閉弁 68 と油圧ポンプ 20 との間に配置し、しかも開閉弁 68 の近傍に配置することで、高圧を効率良く取り出すことが可能となる。この油圧ポンプモータ 52 は、電気回路において電源と負荷との間が遠く離れている場合に負荷の近傍にキャパシタコンデンサを配置して安定した電圧を負荷に供給するものと同様の機能を果たすものである。

20 【0041】 なお、制御装置 70 は、アキュムレータ 76 内の圧力を検出する圧力センサ 88 や、図示しないがフライホイール 60 の回転数を検出する回転計等からの信号に基づいて、開閉弁 68、78 を自動制御するようにすることが有効である。また、図 2 において、センサは油圧ポンプモータ 52 の流入ポート 54 とオイルタンク 66 とを連通する油路 90 と、そこに介設された逆止弁 92 とは、慣性体 60 が回転を続けている際に風車 14 の回転が停止しても、油圧ポン

プモータ 5 2 への作動油の供給を続け、発電が継続されることを保証するためのものである。

【0042】 以上、本発明の好適な実施形態について詳細に説明したが、本発明は上記実施形態に限られない。例えば、上記実施形態は風力発電設備に本発明を適用したものであるが、他の用途にも広く本発明の油圧装置を用いることが可能であり、かかる場合には作動油が供給される負荷は油圧ポンプモータ以外のものとなる場合がある。

【0043】 例えば、図 3 に示すように、圧入式の杭打機において本発明を適用することが有効となる。杭打機の場合、杭 1 0 0 を押し込むための油圧シリンダ（負荷）1 2 2 が電動機や内燃エンジン等の駆動源 1 1 4 から遠く離れている場合があるが、前述したように、油圧シリンダ 1 2 2 の近傍に油圧ポンプモータ 5 2、開閉弁 6 8、逆止弁 7 4、アキュムレータ 7 6 等を配設することができる。

【0044】 また、個々に制御しなければならない負荷が複数ある場合（例えば 1 台の射出成形機における型締め用油圧シリンダ、溶融樹脂供給用油圧シリンダ等）には、図 4 に示すような構成とすることもできる。図 4 から理解される通り、複数の負荷 2 2 2 a, 2 2 2 b, 2 2 2 c . . . に対して、油圧源は 1 つのみ、すなわち駆動源 2 1 4 及び油圧ポンプ 2 0 は 1 個ずつのみとなっている。そして、フライホイール 6 0 付きの油圧ポンプモータ 5 2 以降については、各負荷 2 2 2 a, 2 2 2 b, 2 2 2 c . . . に対してそれぞれ設けられている。

【0045】 この構成では、油圧源 2 1 4, 2 0 からの油動力が、油路 5 0 から分岐された分岐油路 2 5 0 a, 2 5 0 b, 2 5 0 c . . . のそれぞれを通して油圧ポンプモータ 5 2 に分配される。そして、この分配された油動力によって油圧ポンプモータ 5 2 が駆動された後は、各油圧ポンプモータ 5 2 に関連される油圧回路をそれぞれ独立に制御し、関連の負荷 2 2 2 a, 2 2 2 b, 2 2 2 c . . . の駆動を油圧制御することが可能となるのである。この場合、駆動源 2 1 4 が 1 個のみで済むため、駆動源の設置スペースを減じることができるので、

本発明の適用可能性が広がるという効果がある。

【0046】 なお、図4に示すように、分岐油路250a, 250b, 250c・・・のそれぞれに開閉弁251を介設し、これを個々に制御して、各油圧ポンプモータ52への作動油の供給・停止を制御することも有効である。また、この構成では、開閉弁251のいずれかを閉じた場合にも、関連の油圧ポンプモータ52における慣性体60の回転を維持すべく、各油圧ポンプモータ52に作動油が供給され得るよう、逆止弁292を有する油路290を油圧ポンプモータ52の流入ポートに接続することが好ましい。

【0047】 更に、負荷が複数ある構成においては、図5に示すような構成も考えられる。この構成では、油圧ポンプモータ352a, 352bは負荷222a, 222bと同数となっているが、慣性体であるフライホイール360は両油圧ポンプモータ352a, 352bにおいて共用されており、1個しかない。かかる構成においても、負荷222a, 222bをそれぞれ制御することができる。なお、油圧ポンプモータ352a, 352bは、いわゆる分流器300を構成している。すなわち、油圧ポンプモータ352a, 352bは共通の回転軸で連結されており、各油圧ポンプモータ352a, 352bに油圧ポンプ20からの作動油が流入された場合に、同一の回転数で回転駆動されるため、同一の流量の作動油が各油圧ポンプモータ352a, 352bから流出される。

【0048】 更にまた、アキュムレータを設けずに、発生した高圧を負荷に伝える構成を採ることも可能である。

産業上の利用可能性

【0049】 以上述べたように、本発明は、特開2003-130006号公報に開示されている油圧装置と同様な高い油圧効率が得られるという効果を奏することに加え、慣性体を回転駆動する動力を油動力とし、駆動源と慣性体とを分離させた結果、装置レイアウトの自由度が増すという効果も得られる。

【0050】 また、本発明によれば、複数の負荷を1つの駆動源で駆動させる

ことが可能となる。従って、本発明の油圧装置の適用範囲ないしは用途は従来の同様な装置に比して格段に広がることとなり、産業の発達に寄与することができる。

請求の範囲

1. 所定の負荷に作動油を供給するための油圧装置であって、
所定の油動力を出力できる油圧源と、

前記油圧源に一端が接続された第1の油路と、

5 前記第1の油路の他端が接続される流入ポートを有する油圧ポンプモータと、
前記油圧ポンプモータの回転軸に接続された慣性体と、

前記油圧ポンプモータの流出ポートに一端が接続された第2の油路と、

前記第2の油路から分岐するアンロード油路と、

前記アンロード油路に介設された開閉弁と、

10 前記第2の油路の他端に接続された、前記アンロード油路への作動油の逆流を
防止するための弁と、

前記弁から延び、前記負荷に接続された第3の油路と、
を備える油圧装置。

2. 前記開閉弁の開閉を制御する制御装置を更に備える請求項1に記載の油圧装
15 置。

3. 前記油圧源が、駆動源により駆動される油圧ポンプである請求項1に記載の
油圧装置。

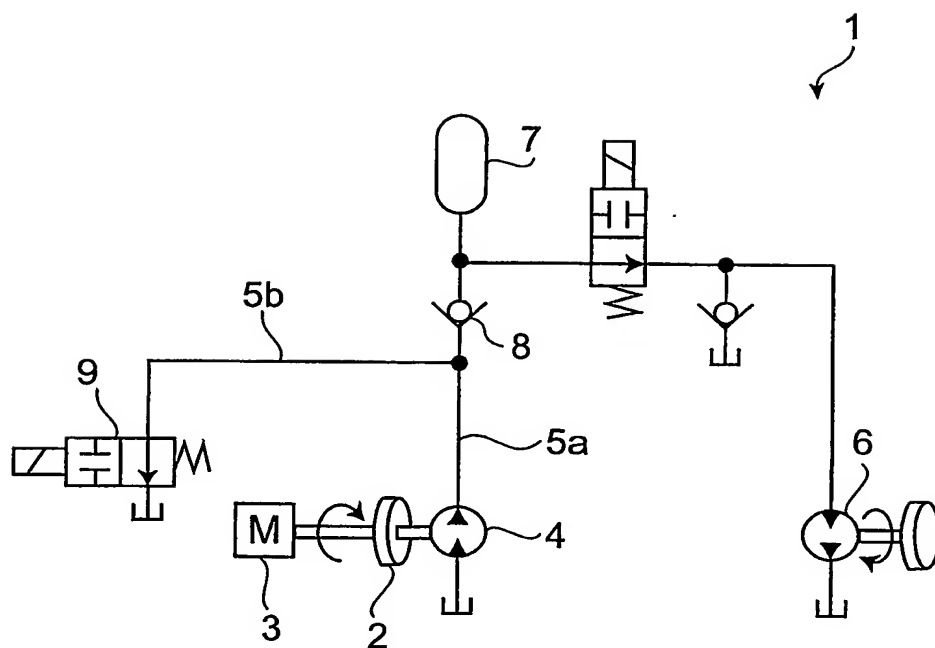
4. 前記負荷が複数設けられており、

複数の前記負荷のそれぞれに対して、前記油圧ポンプモータ、前記慣性体、前
20 記第2の油路、前記アンロード油路、前記開閉弁、前記逆流を防止するための弁、
及び、前記第3の油路が設けられており、

前記油圧源が複数の前記負荷に対して1つのみ設けられ、前記第1の油路が前
記負荷と同数に分岐して対応の前記油圧ポンプモータの流入ポートに接続されて
いる、請求項1に記載の油圧装置。

25

図1



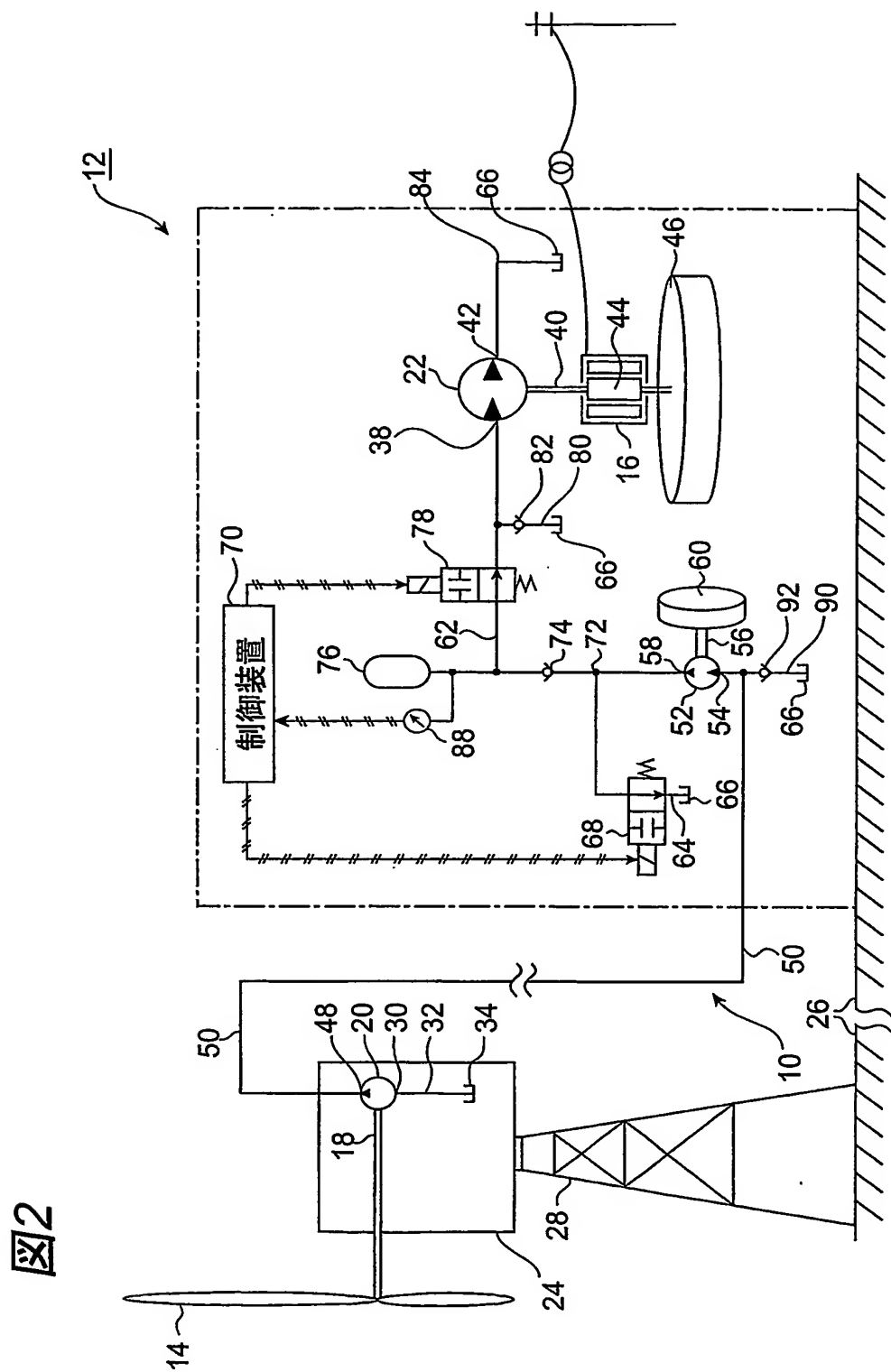


図3

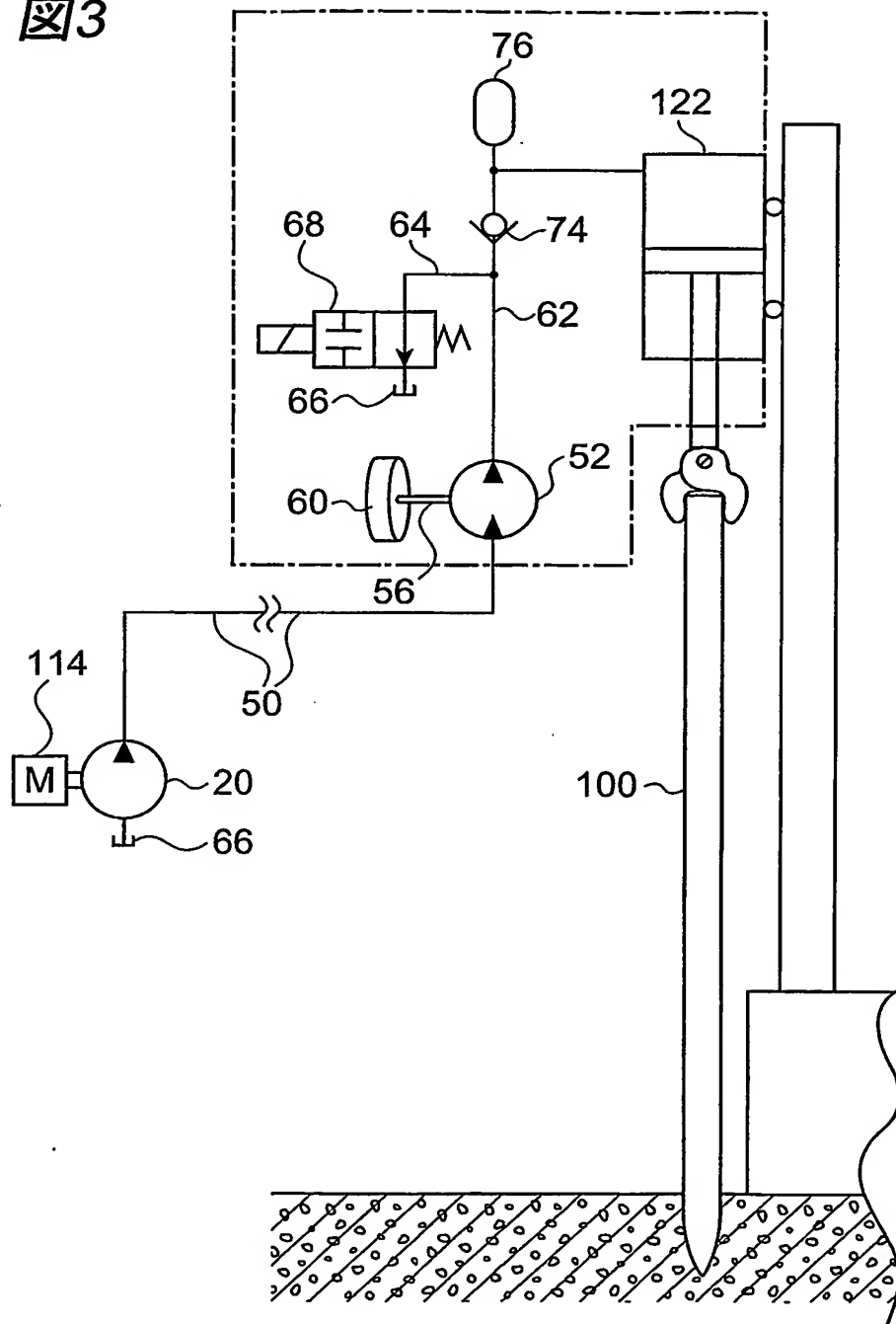


図4

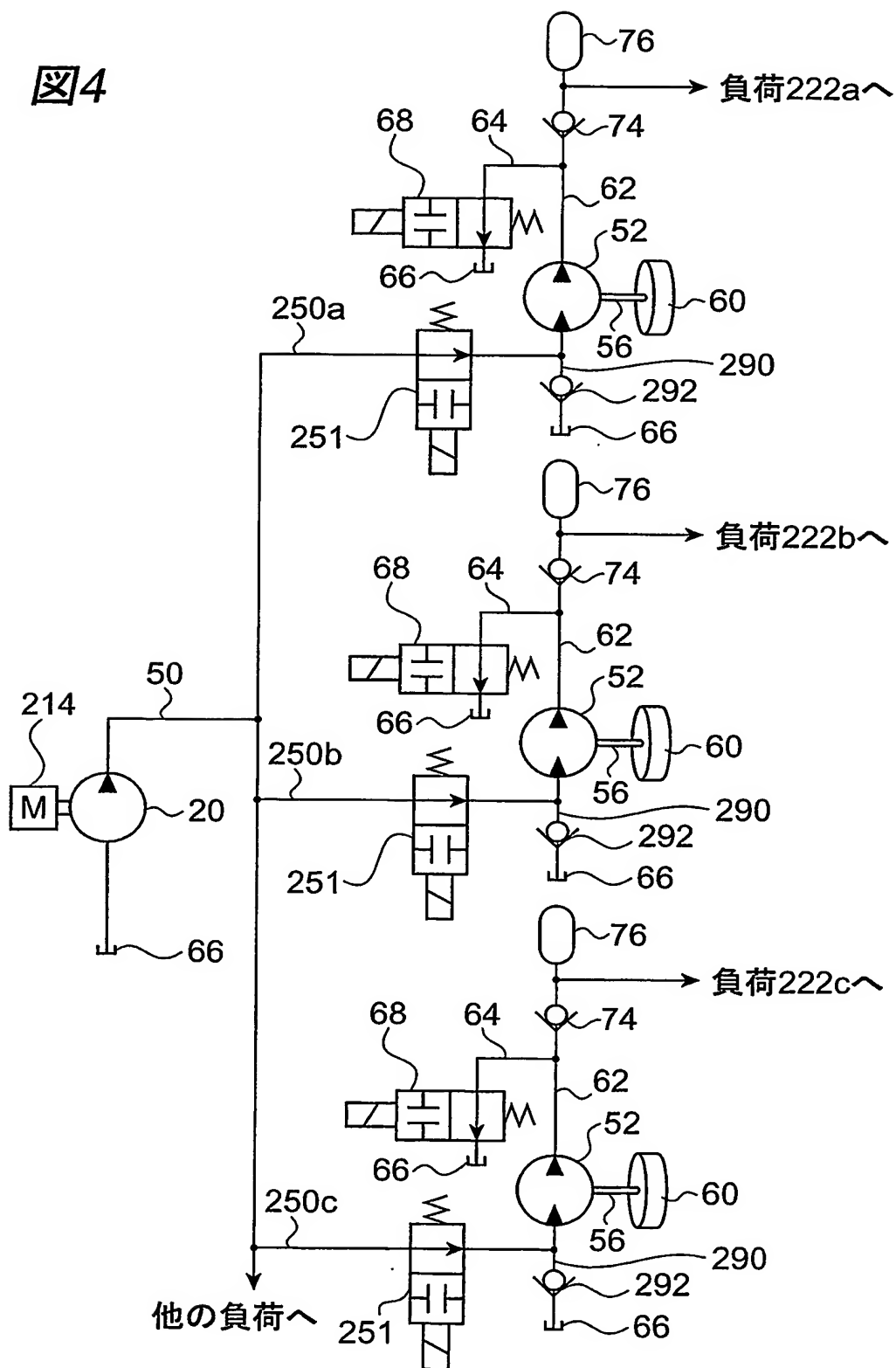
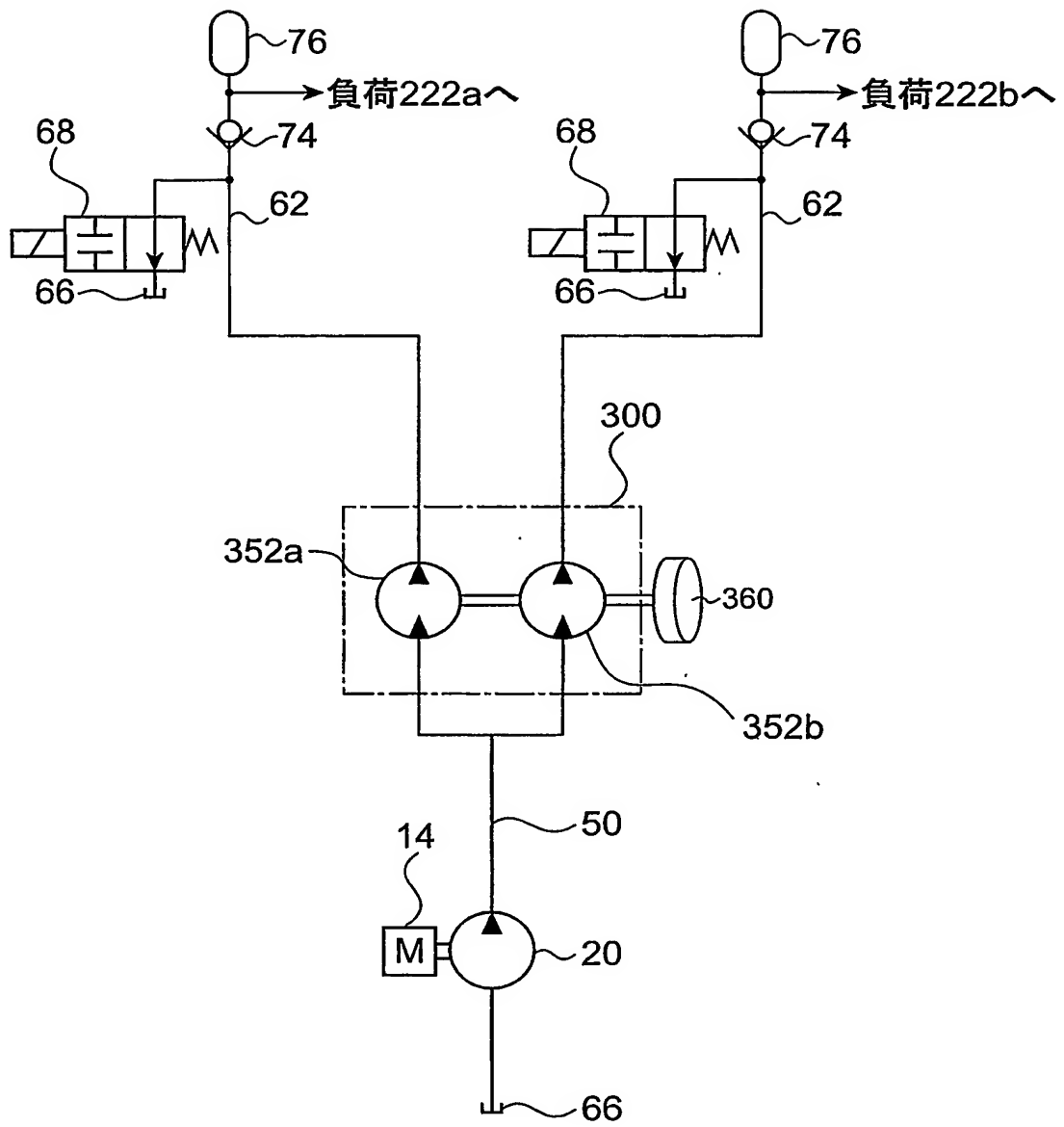


図5



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/13324

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁷ F15B11/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl⁷ F15B11/00Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1926-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2004 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 53-36004 A (Ishikawajima-Harima Heavy Industries Co., Ltd.), 04 April, 1978 (04.04.78), Fig. 2, 'first pump 3', 'second pump 7', 'fly wheel 8', 'second solenoid valve 12' (Family: none)	1-3
X	JP 53-36005 A (Ishikawajima-Harima Heavy Industries Co., Ltd.), 04 April, 1978 (04.04.78), Fig. 2, 'first pump 2', 'second pump 6', 'third pump 17', 'fly wheel 15', 'solenoid valve 10' (Family: none)	1-3

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search
08 January, 2004 (08.01.04)Date of mailing of the international search report
27 January, 2004 (27.01.04)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/13324

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 84/03127 A1 (PALMERS GOERAN), 16 August, 1984 (16.08.84), Fig. 1 & EP 0116024 A1 & US 4707988 A & JP 60-500727 A	1-4
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 7389/1984 (Laid-open No. 121503/1985) (Kabushiki Kaisha Amino Tekkosho), 16 August, 1985 (16.08.85), (Family: none)	1-4
A	JP 60-159464 A (Hitachi Construction Machinery Co., Ltd.), 20 August, 1985 (20.08.85), Fig. 1, 'first pump 2', 'second pump 6', 'third pump 17', fly wheel 15', 'second solenoid valve 10' (Family: none)	1-4
A	Takahiko ITO, Junko SEKI, Shigeru SUZUKI, "Yuatsu Seigyo ni Okeru Shin Riron to Jikken Hokoku (Dai 2 Hokoku)", Yamanashi Koenkai Koen Ronbunshu, The Japan Society of Mechanical Engineers Kanto Shibu, 25 September, 2002 (25.09.02), pages 243 to 244	1-4
P, A	WO 03/036100 A1 (TAMURA ELECTRIC WORKS LTD. & YUKIGAYA INST. CO., LTD.), 01 May, 2003 (01.05.03), Full text & JP 2003-130006 A	1-4

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ F15B11/00

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ F15B11/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2004年
 日本国登録実用新案公報 1994-2004年
 日本国実用新案登録公報 1996-2004年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP 53-36004 A (石川島播磨工業株式会社) 1978. 04.04, 図2「第1ポンプ3」「第2ポンプ7」「フライホイール8」「第2ソレノイドバルブ12」, (ファミリーなし)	1-3
X	JP 53-36005 A (石川島播磨工業株式会社) 1978. 04.04, 図2「第1ポンプ2」「第2ポンプ6」「第3ポンプ17」「フライホイール15」「ソレノイドバルブ10」, (ファミリーなし)	1-3

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に関する文献
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

08.01.04

国際調査報告の発送日

27.1.2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

細川健人

3Q

9619

電話番号 03-3581-1101 内線 3380

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	WO 84/03127 A1 (PALMERS GOERAN) 1984. 08. 16, 図1 & EP 0116024 A1 & US 4707988 A & JP 60-500727 A	1-4
A	日本国実用新案登録出願59-7389号 (日本国実用新案登録出願公開60-121503号) の願書に最初に添付した明細書及び図面の内容を記録したマイクロフィルム (株式会社網野鉄工所) 1985. 08. 16, (ファミリーなし)	1-4
A	JP 60-159464 A (日立建機株式会社) 1985. 08. 20, 図1「第1ポンプ2」「第2ポンプ6」「第3ポンプ17」「フライホイール15」「ソレノイドバルブ10」, (ファミリーなし)	1-4
A	伊藤孝彦、関純子、鈴木茂, 油圧制御に於ける新理論と実験報告 (第2報告), 山梨講演会講演論文集, 社団法人日本機械学会関東支部, 2002. 09. 25, p. 243-244	1-4
PA	WO 03/036100 A1 (TAMURA ELECTRIC WORKS LTD & YUKIGAYA INST CO LTD) 2003. 05. 01, 全文 & JP 2003-130006 A	1-4